



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR  
PREFECTURE DE LA ZONE DE DÉFENSE ET DE SÉCURITÉ NORD

S.G.A.P de LILLE  
Direction des ressources humaines  
Bureau du recrutement

# Concours déconcentré d'Agent Spécialisé de Police Technique et Scientifique

## Session 2014

### 1ère épreuve d'admissibilité :

Questionnaire à choix multiples et / ou problèmes permettant d'apprécier les connaissances du candidat en mathématiques, sciences de la vie et de la terre, biologie, chimie et physique (durée : deux heures - coefficient : 2).

**Toute note inférieure à 05/20 est éliminatoire.**

Ce sujet comporte **11** pages numérotées.

Assurez vous que le sujet qui vous a été remis comporte bien la totalité des pages.

<i>Mathématiques (14 points)</i>	<i>2</i>
<i>Physique - Chimie (14 points)</i>	<i>8</i>
<i>Sciences de la Vie et de la Terre - Biologie (12 points)</i>	<i>10</i>

**Seules les calculatrices non alphanumériques de type collègue sont autorisées.**

## MATHÉMATIQUES (14 points)

1. Effectuer le calcul suivant.

Donner la réponse sous la forme d'une fraction irréductible.

*1 pt*

$$\frac{1773}{10244} + \frac{2210}{12597}$$

2. Un philatéliste possède 1631 timbres français et 932 timbres étrangers. Il souhaite vendre toute sa collection en réalisant des lots identiques, c'est à dire comportant le même nombre de timbre et la même répartition de timbres français et étrangers.

1. Calculer le nombre maximal de lots qu'il pourra constituer.

*1 pt*

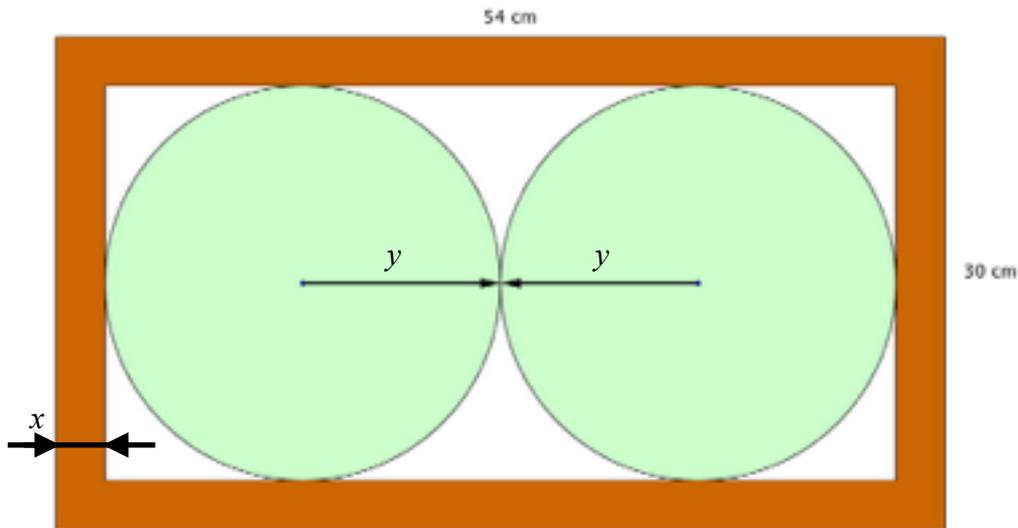
2. Combien y aura-t-il dans ce cas de timbres français et étrangers dans chaque lot ? *1 pt*

3. Deux trains effectuent le trajet Paris - Nantes. Un train corail part de Paris à 14h et roule à la vitesse moyenne de 120km/h. Un TGV part de Paris à 15h et roule à 300km/h de moyenne.

A quelle distance de Paris le TGV rattrape-t-il le train corail ?

*1 pt*

4. Ecrire un système de 2 équations à 2 inconnues pour trouver le rayon des disques et la largeur du cadre. 1 pt



5. Entourer les expressions qui ne sont pas des formes développées d'identités remarquables : 1 pt

- a)  $4x^2 + 2x + 1$
- b)  $9x^2 - 6x + 1$
- c)  $x^2 - 81$
- d)  $16x^2 + 8x + 4$

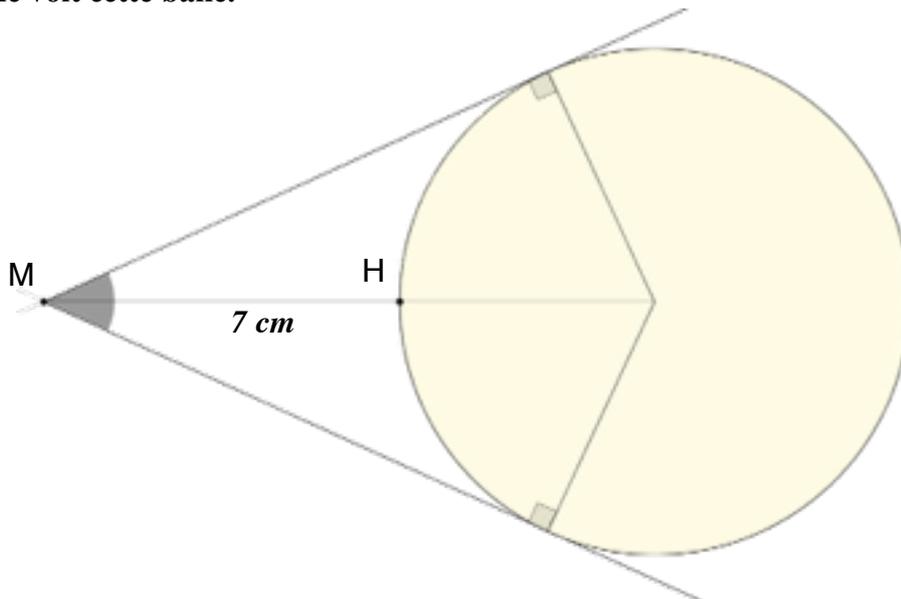
6. Un bassin est alimenté par deux fontaines dont le débit est constant. Si on laisse couler la première fontaine pendant 4 heures et la seconde pendant 3 heures, la quantité d'eau recueillie au total est de 55 litres.  
Si on laisse couler la première fontaine pendant 3 heures et la seconde pendant 4 heures, la quantité d'eau recueillie au total est de 57 litres.

- a) Calculer le débit horaire de chaque fontaine en litres par heure.

1 pt

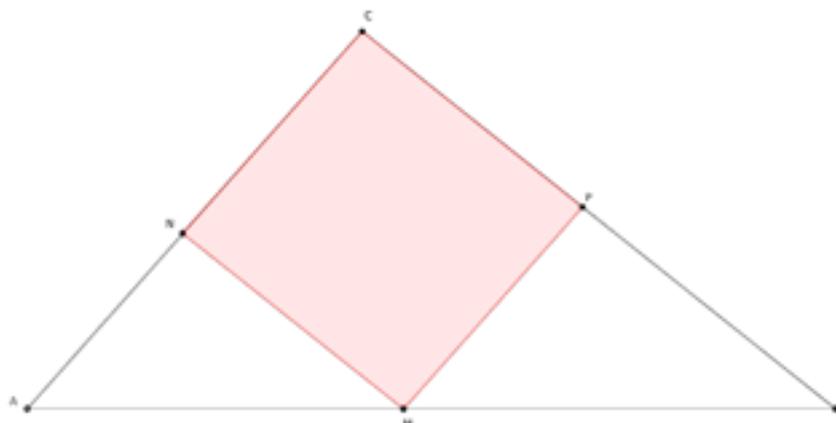
b) Sachant que le bassin peut contenir 320 litres, combien de temps faudra-t-il pour le remplir si les deux fontaines coulent en même temps ? *1 pt*

7. Une mouche située en M voit arriver sur elle une balle de 10cm de diamètre. *1 pt*  
 Sachant qu'elle se trouve à une distance MH de 7 cm de cette balle, calculer l'angle sous lequel elle voit cette balle.



8. L'unité de longueur est le centimètre. On considère un triangle ABC et un parallélogramme MNCP. Le but du problème est de trouver AM pour que le périmètre du parallélogramme MNCP soit égal à 11.

On donne  $BC = 6$ ,  $AB = 8$ ,  $AC = 5$ .



a) Le triangle AMN est une réduction du triangle ABC. Poser  $AM = x$  puis trouver l'échelle de réduction en fonction de  $x$ . **0,5 pt**

b) En déduire l'expression de MN en fonction de  $x$ . **0,5 pt**

c) Exprimer NC en fonction de  $x$  sachant que  $NC = AC - AN$ . **0,5 pt**

d) Exprimer le demi-périmètre du parallélogramme en fonction de  $x$ . **0,5 pt**

e) Conclure. **0,5 pt**

9. Une machine est réglée afin de fabriquer des allumettes d'une longueur moyenne de 5cm. Régulièrement, on doit effectuer un contrôle statistique pour vérifier si la machine ne s'est pas dérégulée.

On considère que la machine est bien réglée si les deux critères suivants sont respectés.

- **Critère de position** : la longueur moyenne de l'allumette est comprise entre 49mm et 51mm.
- **Critère de dispersion** : au moins 90% de l'effectif total des allumettes a une longueur comprise entre  $0,95 L$  et  $1,05 L$  (où  $L$  est la longueur moyenne d'une allumette).

a) Voici le relevé fait lundi matin.

<b>Longueur (mm)</b>	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<b>Effectif</b>	6	11	15	19	89	101	208	302	200	22	13	9	5

1. Calculer  $L$  en mm. Le critère de position est-il respecté ? **0,5 pt**

2. Calculer  $0,95 L$  et  $1,05 L$ . En déduire le nombre d'allumettes qui ont une longueur comprise entre  $0,95 L$  et  $1,05 L$ . **0,5 pt**

3. Le critère de dispersion est-il respecté ? La machine peut-elle être considérée comme « bien réglée » ? **0,5 pt**

b) Voici le relevé fait le mardi matin. Après avoir précisé le critère qui n'est pas respecté, montrer que la machine ne peut pas être considérée comme « bien réglée ». **1 pt**

<b>Longueur (mm)</b>	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
<b>Effectif</b>	4	26	11	26	103	101	297	302	200	22	13	9	5

## PHYSIQUE - CHIMIE (14 points)

10. Un ordinateur porte la mention 150 W pour une tension de 230 V. On le branche sur une prise secteur pendant 30 minutes.  
Calculer l'énergie électrique consommée en wattheure. *1 pt*
11. Calculer la même énergie électrique consommée en Joule. *1 pt*
12. Calculer l'intensité du courant dans l'ordinateur lors de son fonctionnement. *1 pt*
13. La Lune tourne autour de la Terre. Ce mouvement est comparable à celui de la Terre autour du Soleil. Quel phénomène est responsable de ces deux mouvements ? *0,5 pt*
- La gravimétrie
  - La gravitation
  - La force magnétique
  - La force centripète
14. Une balance affiche 72,4 kg. Cette indication est : *0,5 pt*
- Un poids
  - Un volume
  - Une masse
15. Donner la relation entre le poids et la masse d'un corps. Préciser les unités. *1 pt*

16. Avec quel instrument mesure-t-on le poids d'un corps ?

1 pt

17. Une solution de carbonate de potassium :

1 pt

- est un acide,
- est une base,
- a un pH inférieur à 7,
- a un pH égal à 7,
- a un pH supérieur à 7.

18. Citer deux instruments pour mesurer le pH d'une solution.

0,5 pt par réponse correcte

19. Cocher la bonne réponse

0,5 pt par réponse correcte

VRAI	FAUX	
		L'eau pure est un conducteur électrique.
		L'acidité d'une solution est causée par les ions hydroxyde.
		Le sucre augmente la conduction électrique d'une solution aqueuse.
		Il est possible de trouver des valeurs de tension nulle pour une tension variable.
		La tension du secteur est alternative et de forme sinusoïdale
		Il y a un sens de branchement à respecter au niveau du voltmètre pour effectuer une mesure de tension alternative.
		Un voltmètre réglé en mode alternatif mesure une tension efficace.
		Le passage du courant électrique provoque une augmentation de température.
		L'aluminium est attiré par un aimant.
		Dans un métal, le courant électrique est dû au déplacement des électrons et des protons.
		La pression de l'air se mesure en Pascal
		Le symbole chimique du mercure est Me

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE - BIOLOGIE (12 points)

20. Cocher la bonne réponse

0,5 pt par réponse correcte

VRAI	FAUX	
		Les chromosomes sont présents dans le cytoplasme de la cellule.
		Toutes les cellules d'un organisme contiennent la même information génétique.
		Les antibiotiques favorisent la production d'anticorps par l'organisme.
		La phagocytose est une réaction immunitaire spécifique.
		Un produit contraceptif empêche la nidation de l'embryon.
		Les individus d'espèces différentes peuvent se reproduire entre eux.
		Les gamètes d'un individu portent tous les mêmes informations génétiques
		Chaque gamète possède deux chromosomes sexuels
		Chaque jour, les reins d'un adulte sont traversés par 180 litres de sang
		L'ozone provient de l'association du dioxygène et du dioxyde de carbone
		Les sucs digestifs contiennent des enzymes
		La tuberculose est provoquée par le bacille de Calmette-Guérin
		Les hématomes sont produits dans la moelle osseuse
		L'homme est apparu au cours de l'ère tertiaire

21. Quelles sont les 4 phases de la mitose ? (La réponse n'est correcte que si les phases sont données dans l'ordre chronologique) 1 pt

22. Un gène est :

0,5 pt

- situé sur un chromosome
- présent en simple exemplaire dans la cellule
- présent en double exemplaire dans la cellule

**23. Les cellules :**

**0,5 pt**

- se retrouvent chez tous les êtres vivants
- caractérisent les végétaux
- se rassemblent pour former des molécules
- contiennent du cytoplasme
- sont des êtres vivants

**24. Un caractère héréditaire :**

**0,5 pt**

- est toujours transmis à la descendance
- se mélange avec d'autres au cours de la reproduction
- peut provenir du milieu de vie de l'individu
- leur répartition conditionne l'hérédité
- se superpose à d'autres au cours de la reproduction

**25. Les caractères acquis :**

**0,5 pt**

- prennent leur origine dans le milieu de vie
- se transmettent à la descendance
- sont contenus dans le noyau des cellules
- ne sont pas héréditaires
- correspondent aux gènes

**26. Voici différents organes de l'appareil digestif. Cocher ceux que les aliments ou nutriments ne franchissent pas.**

**1 pt**

- Bouche
- Œsophage
- Estomac
- Foie
- Vésicule biliaire
- Pancréas
- Intestin grêle
- Gros intestin
- Rectum

**27. Numéroté de 1 à 6 les événements suivants dans un ordre qui respecte la succession des événements.**

**1 pt**

- Conduction de messages nerveux de la moelle épinière à l'aire de la sensibilité de l'hémisphère cérébral.
- Activation des récepteurs du chaud de la peau.
- Perception du métal chaud au niveau de la main.
- Naissance de messages nerveux au niveau des récepteurs du chaud.
- Activité du cortex cérébral
- Conduction des messages de la main à la moelle épinière.